

# EUROPEAN PATENT OFFICE

## Patent Abstracts of Japan

PUBLICATION NUMBER : 2000283824  
PUBLICATION DATE : 13-10-00

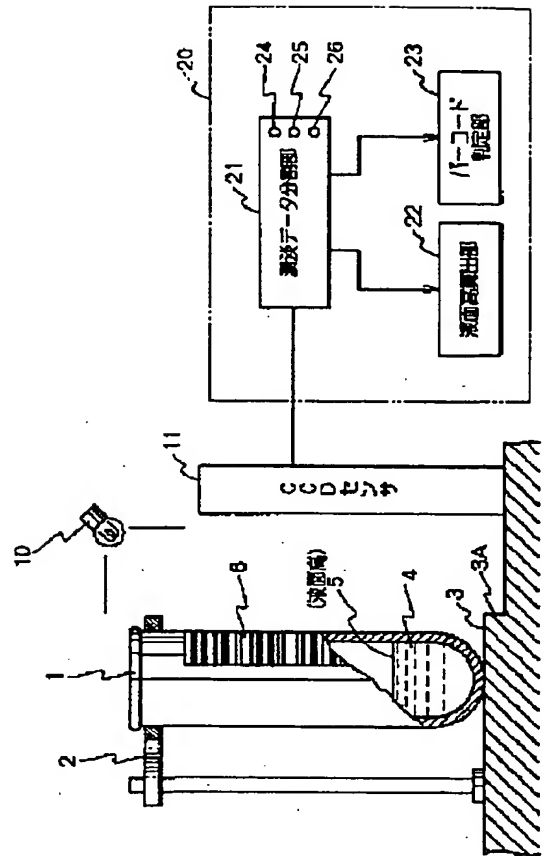
APPLICATION DATE : 31-03-99  
APPLICATION NUMBER : 11090571

APPLICANT : SUZUKI MOTOR CORP;

INVENTOR : FURUTA TOSHIYUKI;

INT.CL. : G01F 23/28 G01B 11/00 G06K 7/00  
G06K 7/10

TITLE : CONTAINER INFORMATION  
MEASURING APPARATUS



ABSTRACT : PROBLEM TO BE SOLVED: To acquire information about an object to be inspected in a short time at a low cost.

SOLUTION: The apparatus comprises a table 3 for holding a container 1 such as test tubes, a supporting means 2 disposed near the table 3 for supporting the container 1, a light source 10 for irradiating an illumination light on the side face of the container 1, a CCD sensor 11 having pixels for imaging the side face of the container in a direction approximately perpendicular to the surface of a liq. 4 in the container 1 and a signal processing means 20 for processing density data outputted from the CCD sensor 11. The signal processing means 20 comprises a density data divider 21 for extracting a bar code part signal with a rapid change of the density from the density data and also a liq. part signal having a gradation value corresponding to the density of the liq. in the container 1 from the density data, a bar code deciding part 23 for interpreting an identification code described by the bar code, based on the bar code part signal extracted by the data divider 21, and a calculator 22 for calculating the liq. level height 5 in the container 1 according to the pixel position at the top end of the container 1 in the liq. part signal extracted by the divider 21.

COPYRIGHT: (C)2000,JPO



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 試験管等の容器を保持する置台と、この置台に併設され前記容器を支持する容器支持手段と、前記容器の側面に照明光を照射する光源と、前記容器内の液体の液面と略垂直な方向で当該容器側面を各画素にて撮像するCCDセンサと、このCCDセンサから出力される濃淡データを信号処理する信号処理手段とを備え、前記信号処理手段が、前記濃淡データから濃淡変化が急激なバーコード部分信号を抽出すると共に当該濃淡データから前記容器内の液体の濃度に応じた階調値を有する液体部分信号を抽出する濃淡データ分割部と、この濃淡データ分割部によって抽出されたバーコード部分信号に基づいて当該バーコードで記された識別コードを判定するバーコード判定部と、前記濃淡データ分割部によって抽出された液体部分信号の内前記容器の上端側の画素位置に応じて当該容器内の液面高を算出する液面高算出部とを備えたことを特徴とする容器情報計測装置。

【請求項2】 前記置台の側面を黒色に着色すると共に、前記CCDセンサの撮像範囲の下端を当該置台の上端部に設定し、前記濃淡データ分割部が、前記濃淡データの波形が開始位置での黒色から変化して前記容器の底部分を通過し傾きが「約0」となった位置を液体部分開始位置と判定する液面開始位置判定機能と、この液面開始位置判定機能によって判定された液体部分開始位置後にて前記濃淡データの波形の傾き値が変化した位置を液体部分終了位置と判定する液面終了位置判定機能とを備えたことを特徴とする請求項1記載の容器情報計測装置。

【請求項3】 前記濃淡データ分割部が、前記濃淡データ中の白色部分が予め定められた区間継続する位置をバーコード部分の開始位置及び終了位置と判定するバーコード位置判定機能を備えたことを特徴とする請求項1記載の容器情報計測装置。

【請求項4】 試験管等の容器を保持する置台と、この置台に併設され前記容器を支持する容器支持手段と、この容器支持手段によって支持される容器の中心軸にて当該容器を予め定められた回転角度で回転させる容器回転手段と、前記容器の側面に照明光を照射する光源と、前記容器回転手段によって容器が回転されるごとに前記容器内の液体の液面と垂直な方向と略平行な方向にて当該容器を各画素にて撮像するCCDセンサと、このCCDセンサから出力される濃淡データを信号処理する信号処理手段とを備え、前記信号処理手段が、前記各回転角度毎の濃淡データからそれぞれ濃淡変化が急激なバーコード部分信号を抽出すると共に当該各回転角度毎の濃淡データから前記容器内の液体の濃度に応じた階調値を有する液体部分信号を抽出する濃淡データ分割部と、この濃淡データ分割部によって抽出されたバーコード部分信号に基づいて当該バーコードで記された識別コードを判定するバーコード判

定部と、前記濃淡データ分割部によって抽出された液体部分信号の内前記容器の上端側の画素位置に応じて当該容器内の液面高を算出する液面高算出部と、この液面高算出部によって各回転角度毎に算出される液面高のうち予め定められた数以上連続してかつ当該液面高の値の内小さい値を前記容器内の液面高と判定する液面高判定部とを備えたことを特徴とする容器情報計測装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、容器情報計測装置に係り、特に、試験管等に貼付られたバーコードを認識すると共に液面高を計測する容器情報計測装置に関する。

## 【0002】

【従来の技術】検体を用いて検査を行う場合、試験管に検体を入れると共に当該試験管にバーコードを付して当該検体を識別している。そして、このバーコードに記録された識別情報と検体の検査結果とを関連させることで、多数の検体の検査を並行して行っている。また、検体の検査装置にて試験管内の液面高さの情報が必要となることがあり、この場合、超音波センサや圧力センサなどを使用して液面高さを検出している。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記従来例では、バーコードの読取手段と液面検出手段とをそれぞれ個別に設けていたため、コストがかかり、さらに、バーコードを認識する工程と液面を検出する工程とで個別に時間がかかってしまう、という不都合があった。

## 【0004】

【発明の目的】本発明は、係る従来例の有する不都合を改善し、特に、単時間かつ低コストで被検査物についての情報を取得することのできる容器情報計測装置を提供することを、その目的とする。

## 【0005】

【課題を解決するための手段】そこで、本発明では、試験管等の容器を保持する置台と、この置台に併設され容器を支持する容器支持手段と、容器の側面に照明光を照射する光源と、容器内の液体の液面と略垂直な方向で当該容器側面を各画素にて撮像するCCDセンサと、このCCDセンサから出力される濃淡データを信号処理する信号処理手段とを備えている。そして、信号処理手段が、濃淡データから濃淡変化が急激なバーコード部分信号を抽出すると共に当該濃淡データから容器内の液体の濃度に応じた階調値を有する液体部分信号を抽出する濃淡データ分割部と、この濃淡データ分割部によって抽出されたバーコード部分信号に基づいて当該バーコードで記された識別コードを判定するバーコード判定部と、濃淡データ分割部によって抽出された液体部分信号の内容器の上端側の画素位置に応じて当該容器内の液面高を算

出する液面高算出部とを備えた、という構成を採っている。これにより前述した目的を達成しようとするものである。

【0006】試験管等の容器は、置台に設置され、容器支持手段に支持される。そして、光源から照明光が照射されると、CCDセンサは、容器内の液体の液面と略垂直な方向で当該容器側面を各画素にて撮像する。すなわち、置台が水平であるとする、この置台に略直交する方向に配置された各画素にて容器の側面を撮像する。CCDセンサは、この光電変換結果を濃淡データとして出力する。濃淡データは、置台または容器の底部から始まり、容器の上部で終了する波形となる。この濃淡データが信号処理手段に入力されると、まず、濃淡データ分割部が、濃淡データをバーコード部分と液体部分とに分割する。そして、バーコード判定部は、バーコード部分信号に基づいて当該バーコードによる識別コードを判定し、一方、液面高算出部は、液体部分信号に基づいて容器内の液体の液面高を算出する。このため、同一の濃淡データから液面高とバーコードの識別コードとが計測される。

【0007】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施の形態を図面を参照して説明する。図1は本実施形態による容器情報計測装置の構成を示す説明図である。図1に示すように、容器情報計測装置は、試験管等の容器1を保持する置台3と、この置台3に併設され容器1を支持する容器支持手段2と、容器1の側面に照明光を照射する光源10と、容器1内の液体4の液面と略垂直な方向で当該容器側面を各画素にて撮像するCCDセンサ11と、このCCDセンサ11から出力される濃淡データを信号処理する信号処理手段20とを備えている。そして、信号処理手段20が、濃淡データから濃淡変化が急激なバーコード部分信号を抽出すると共に当該濃淡データから容器内の液体の濃度に応じた階調値を有する液体部分信号を抽出する濃淡データ分割部21と、この濃淡データ分割部21によって抽出されたバーコード部分信号に基づいて当該バーコードで記された識別コードを判定するバーコード判定部23と、濃淡データ分割部21によって抽出された液体部分信号の内容器の上端側の画素位置に応じて当該容器内の液面高5を算出する液面高算出部22とを備えている。ここで、「濃淡変化が急激」といのは、短い間隔で白と黒とが出現することをいう。

【0008】図1に示す例では、濃淡データ分割部21が、淡データから濃淡変化が急激なバーコード部分信号を抽出すると共に当該濃淡データから容器内の液体の濃度に応じた階調値を有する液体部分信号を抽出するため、バーコードの識別と液面高の算出とを同一の濃淡データに基づいて行うことができ、これにより、低コスト且つ高速な計測が可能となる。

【0009】好ましい実施形態では、置台の側面3A部

分を黒色に着色すると共に、CCDセンサ11の撮像範囲の下端を、図1に示すように、当該置台の上端部3Aに設定する。そして、濃淡データ分割部21が、濃淡データの波形が開始位置での黒色から変化して容器の底部分を通り傾きが「約0」となった位置を液体部分開始位置と判定する液面開始位置判定機能24と、この液面開始位置判定機能24によって判定された液体部分開始位置後の濃淡データの波形の傾き値が変化した位置を液体部分終了位置と判定する液面終了位置判定機能25とを備えるとよい。「約0」というのは、液体の濃淡の均一さや照明の状態に応じて「0」そのものとならない場合であっても、次に大きな変化が現れるまでの傾きの緩やかな部分を含む。例えば、濃淡データを微分した波形での所定のしきい値未満の部分としても良い。

【0010】図2は図1に示した構成での濃淡データの一例を示す波形図である。バーコード付きの液入り試験管を見たときのCCD出力は、反射光量により図2に示すような出力となる。CCD出力を時系列的に左から右に見た場合、液体部分は置台の次の部分となる。バーコード部分は明らかな白黒であるため、出力に大きな差が得られる。液面高算出部22は、液体部分の出力右端を液面と認識する。

【0011】図1に示すように、CCDセンサ11の撮像範囲の下端を置台の黒い側面部分3Aとすると、濃淡データには、まず、反射光量の少ない黒色部分3aが撮像される。続いて、液体の濃淡に応じた階調の液体部分の波形4aとなる。図2に示すように、液体の部分で濃淡データ画像は一端傾きが「約0」となる。この傾き値「およそ0」が連続する部分4aを、液面部分信号として抽出する。そして、液体部分信号の終了位置が、液面高5の位置となる。

【0012】図1に示す例では、液面部分が終了した後、バーコード部分が開始する。バーコード部分の抽出は、反射光量が最大値近傍で白色となった後、濃淡変化の激しい部分の特徴として抽出するとよい。実施の形態によっては、バーコードが記録されたシールの上端及び下端に予め定められた幅の白色部分を設けると、バーコード部分の抽出が容易となる。この場合、濃淡データ分割部21が、濃淡データ中の白色部分が予め定められた区間継続する位置をバーコード部分の開始位置及び終了位置と判定するバーコード位置判定機能26を備える。

【0013】図3(A)に示すように、試験管1内の液体4の一部が滴7となって試験管内壁に付着し、付着した部分がバーコード貼付側であった場合、液面を正確に認識できなくなる。この場合、置台3に試験管を1回転させる機構を設けるとよい。1回転中の液面検出部からの液面情報は、図3(B)に示す如くとなる。1回転中のもっとも低い値で、かつ1回転中もっともその値が続く部分が液面となる。置台に回転機構を設けるには、例えば、図4に示すように、試験管1を挿入する穴8Aを

設け、置台9部分に回転機構を設ける。図4に示す例では、置台9には図示しないセンサが内蔵されており、試験管1が容器支持手段8にセットされたことを認識する。そして、この試験管1がセットされたとの認識に基づいて、自動的に測定を開始する。また、置台3を回転させる構成では、バーコード6をCCDセンサ11に向けてセットしなくとも測定可能となる。

【0014】次に、本発明の多数の試験管の情報を連続的に検査する第2実施形態を説明する。図5は第2実施形態による容器情報計測装置の構成例を示す平面図であり、図6はその側面の断面図である。図5及び図6に示すように、本実施形態による容器情報計測装置は、試験管1等の容器を保持する置台3と、この置台に併設され容器を支持する容器支持手段30と、この容器支持手段30によって支持される容器の中心軸にて当該容器を回転させる容器回転手段と、容器の側面に照明光を照射する光源10と、容器回転手段によって容器が回転されるごとに容器内の液体の液面と垂直な方向と略平行な方向にて当該容器を各画素にて撮像するCCDセンサ11と、このCCDセンサ11から出力される濃淡データを信号処理する信号処理手段とを備えている。

【0015】そして、信号処理手段20は、各回転角度毎の濃淡データからそれぞれ濃淡変化が急激なバーコード部分信号を抽出すると共に当該各回転角度毎の濃淡データから容器内の液体の濃度に応じた階調値を有する液体部分信号を抽出する濃淡データ分割部21と、この濃淡データ分割部21によって抽出されたバーコード部分信号に基づいて当該バーコードで記された識別コードを判定するバーコード判定部23と、濃淡データ分割部21によって抽出された液体部分信号の内、容器の上端側の画素位置に応じて当該容器内の液面高を算出する液面高算出部22とを備えている。これらの各部は、図1に示す構成にて各回転角毎に処理を行うものである。さらに、第2実施形態では、液面高算出部22によって各回転角毎に算出される液面高のうち予め定められた数以上連続してかつ当該液面高の値の内小さい値を容器内の液面高と判定する液面高判定部27を備えている。この液面高判定部は、図3(B)に示す5a部分を抽出して、当該5aでの液面高を測定対象の試験管の液面と判定する。

【0016】図6に示す例では、置台3と容器支持手段30は軸34により一体的に回転する。すると、この置台3に設置された試験管が順次CCDセンサ11の前に位置づけられる。本実施形態ではさらに、容器回転手段が、CCDセンサ11前に位置づけられた試験管1を回転させる。容器回転手段は、ここでは、1つの試験管を回転自在に支持する2つの回転ローラ32と、容器回転モータ35に付勢される回転力により試験管1を回転させる回転円盤33とを備えている。試験管1は、容器支持部30の設置穴31に挿入され、CCDセンサ11に

より撮像される位置(検査位置)に回転されると、2つの回転ローラ32と、回転円盤33とにより三点支持される。また、置台3には、試験管底の形状に応じたくぼみ部3Bを備えている。このくぼみ部3Bの深さ3Cは、試験管の厚みと略同一の深さとするといよい。すると、濃淡データの出力が、置台3の側面3Aの黒色の直後に、ガラス部分を撮影せずに、液面の濃淡に応じた階調となる。これにより、液面部分信号の抽出が容易となる。

【0017】次に、図5及び図6に示す構成での容器情報の計測処理を図7及び図8のフローチャートを参照して説明する。図7に示すように、まず、試験管1を回転置台3にセットする(ステップS1)。続いて、軸34を回転させることにより、回転置台3を回転させて、試験管1を検査位置に位置づける(ステップS3)。そして、容器回転モータ35を駆動して、検査対象の試験管を予め定められた角度回転させる。この予め定められた角度は、1つの試験管を何回撮像するかに応じて定める。従って、バーコードの幅を試験管周囲の1/3程度とした場合には、1つの試験管を3回撮像するように角度を設定する。滴が小さく付着しやすい検体の場合には、撮像回数を増やすようにするとよい。

【0018】続いて、CCDセンサ11にて試験管側面を撮像する(ステップS4)。所定回数撮像されていない場合は、ステップS3に戻る。一方、所定回数撮像していれば、各回転角毎の濃淡データからバーコード部分信号と液体部分信号とを抽出する(ステップS6)。そして、各回転角度別の液体部分信号による液面高のうち、連続する小さい値(図3(B)の符号5aで示す部分)を特定し、平均値を算出する(ステップS7)。さらに、バーコード部分信号からバーコードを認識して、バーコードの識別コードと液面高の平均値とを外部出力する(ステップS8)。

【0019】続いて、すべての試験管の計測が終了したか否かを確認し(ステップS9)、終了していなければステップS2に戻る。一方、すべての試験管の計測が終了していれば、計測処理を終了する。

【0020】図8は図6に示したバーコード部分信号および液体部分信号の抽出処理の一例を示すフローチャートである。図8に示す例では、まず、濃淡データの黒部分の直後で傾きが「0」となった位置を液体部分開始位置に設定する(ステップS21)。続いて、液体部分開始位置後に傾きが変化した位置を液体部分終了位置に設定する(ステップS22)。そして、液体部分開始位置から液体部分終了位置までの液体部分信号として抽出する(ステップS23)。さらに、連続する白色や、または濃淡の変化が激しい部分などの特徴に基づいて、バーコード部分を抽出する(ステップS24)。液体部分信号は液面高算出部22に、バーコード部分信号はバーコード判定部23へそれぞれ入力される。

【0021】上述したように第2実施形態によると、ユーザがバーコードの向きを意識することなく試験管を挿入しても、バーコードを認識させることが可能となる。また、滴が付着した状態であっても、試験管1を回転させることにより正確な液面高の算出が可能となる。そして、液面がバーコード下端よりも上にあっても、置台を回転させ、バーコードが試験管に貼られていない領域にて液面を測定することができる。このバーコードが貼られていない領域は、すなわちバーコード判定部がバーコードを認識できない領域である。

【0022】また、容器情報計測装置を検査機器の外部装置としてもよい。図5に示したように試験管を円周上に並べれば、試験管を先にセットしてからバーコードや液面の情報を取り込むことが可能となる。しかし、円周上に並べることはスペース効率が悪くなっていしまう。スペース効率を優先する場合、試験管をXYの格子状に並べるのが適しているが、セット後のバーコードの読取は複雑な機構を設けなければ実現できない。このような場合には、図4に示すように、検査機器に対する外部装置として、試験管を1本ずつ読みとる方法を採用とよい。

【0023】

【発明の効果】本発明は以上のように構成され機能するので、これによると、濃淡データ分割部が、濃淡データをバーコード部分と液体部分とに分割し、バーコード判定部が、バーコード部分信号に基づいて当該バーコードによる識別コードを判定すると共に、液面高算出部が、液体部分信号に基づいて容器内の液体の液面高を算出するため、同一の濃淡データから液面高とバーコードの識別コードとを並行して計測することができ、従って、多数回撮像することなくバーコードの識別と液面高の算出とを行うことができ、すると、単時間かつ低コストで被検査物についての情報を取得することのできる、という従来にない優れた容器情報計測装置を提供することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第一の実施形態の構成を示す説明図である。

【図2】図1に示す構成での濃淡データの一例を示す波形図である。

【図3】滴が付着した場合の例を示す説明図であり、図3(A)は滴が付着した試験管の一例を示す図で、図3(B)は滴が付着した場合の各回転角毎の液面高信号の一例を示す図である。

【図4】試験管を1本ずつ計測する場合の構成例を示す斜視図である。

【図5】本発明の第2実施形態の構成を示す平面図である。

【図6】図5に示す構成の側面での断面図である。

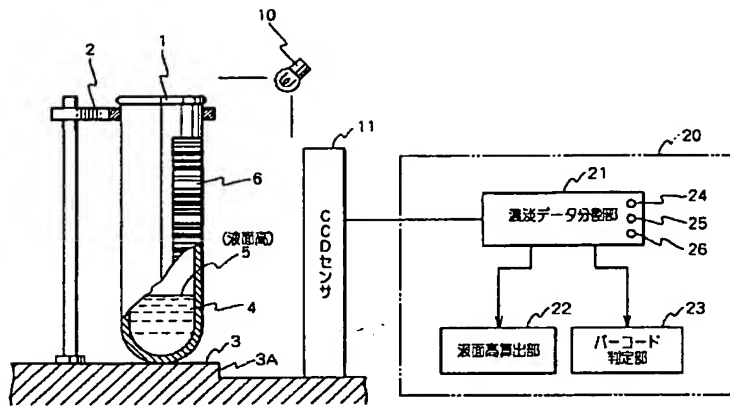
【図7】図5及び図6に示す構成での計測処理例を示すフローチャートである。

【図8】図7に示す各信号の抽出処理例を示すフローチャートである。

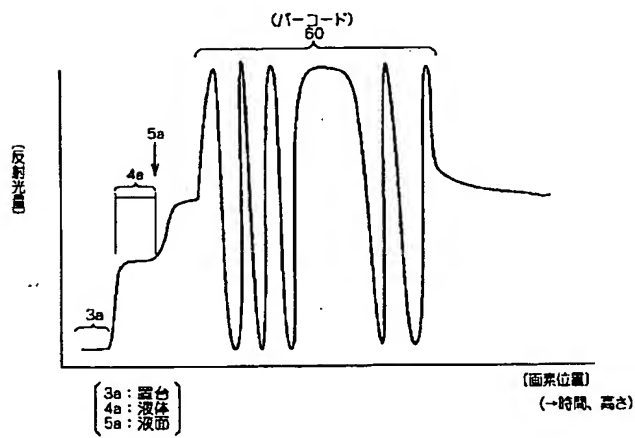
【符号の説明】

- 1 試験管
- 2 容器支持手段
- 3 置台
- 4 液体
- 5 液面高
- 6 バーコード（バーコードが記録されたシール）
- 10 光源
- 11 CCDセンサ
- 20 信号処理手段
- 21 濃淡データ分割部
- 22 液面高算出部
- 23 バーコード判定部
- 24 液面開始位置判定機能
- 25 液面終了位置判定機能
- 26 バーコード位置判定機能

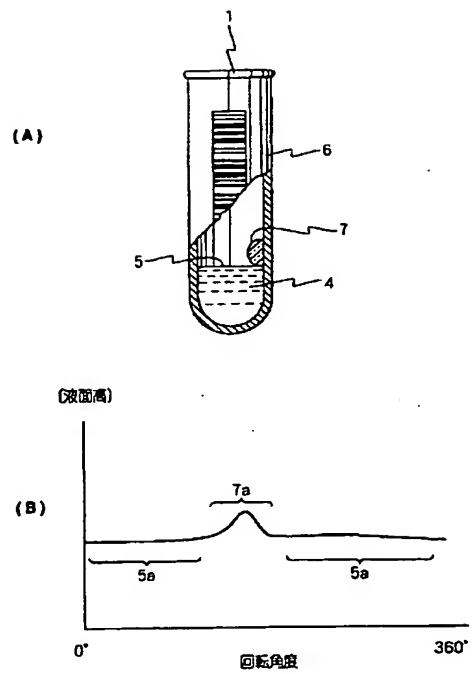
【図1】



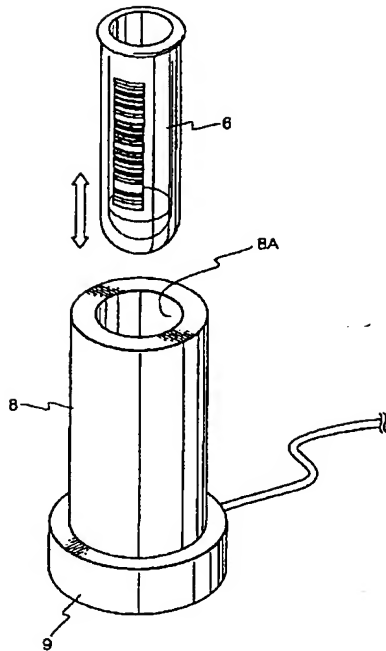
【図2】



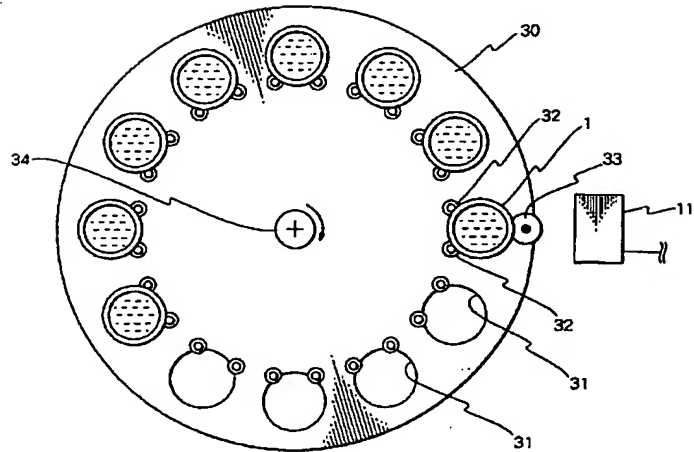
【図3】



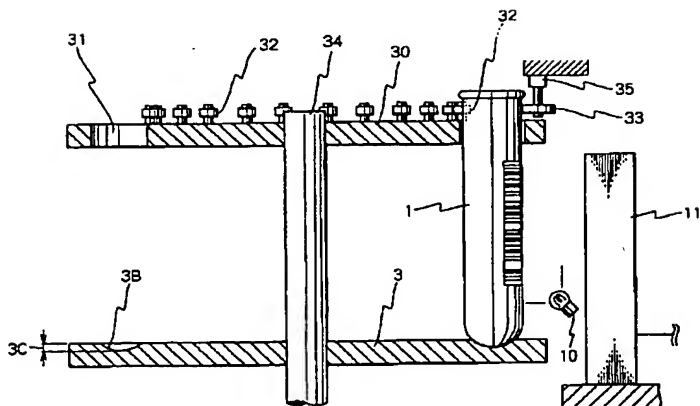
【図4】



【図5】

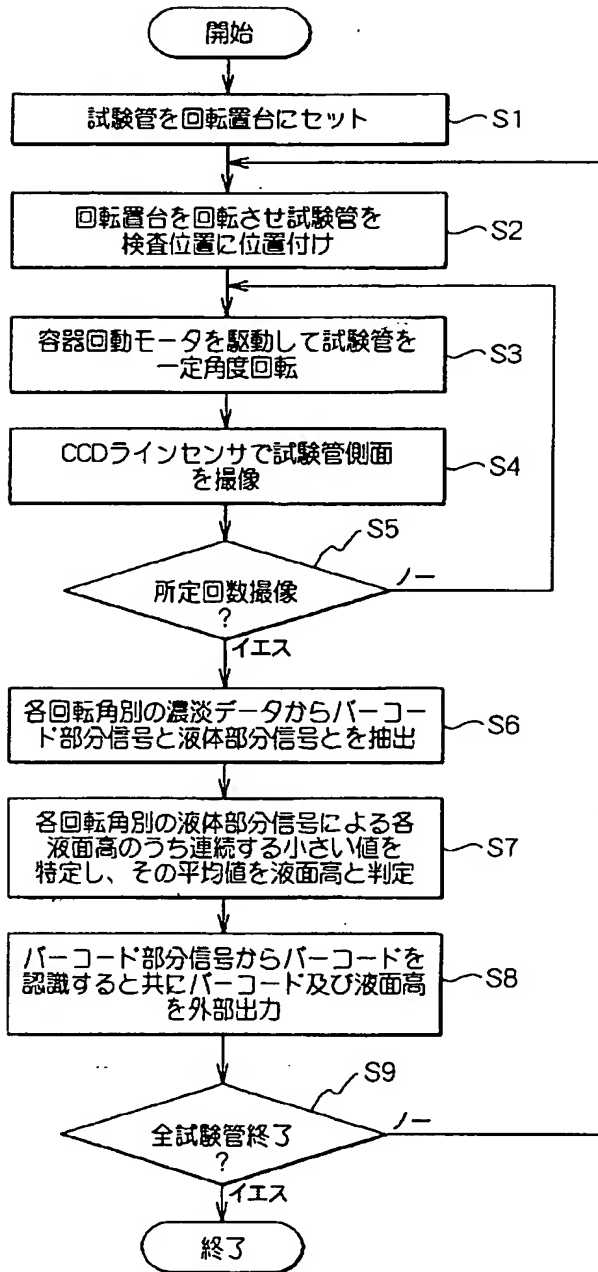


【図6】

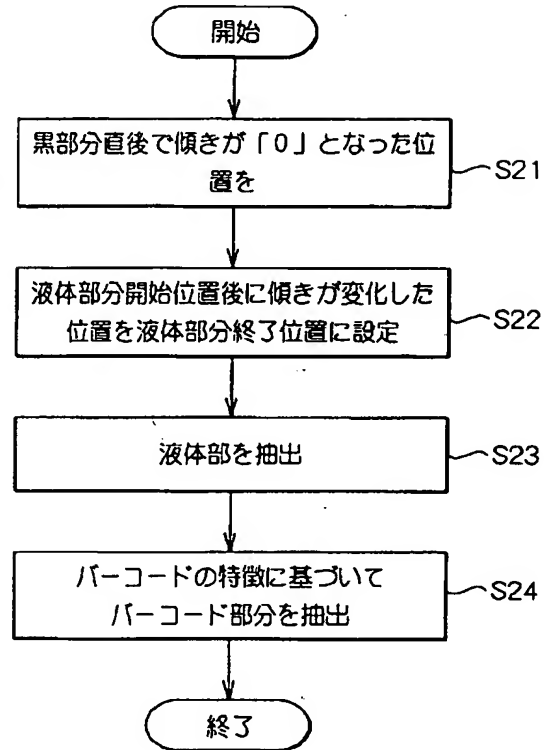




【図7】



【図8】



!(9) 000-283824 (P2000-28JL8

フロントページの続き

Fターム(参考) 2F014 FA01 GA01

2F065 AA24 AA61 BB08 BB18 CC00

DD06 FF42 FF66 HH12 JJ03

JJ09 JJ26 PP13 QQ03 QQ13

QQ25 QQ42 TT01 TT02

5B072 AA01 CC18 CC24 DD02 DD21

LL19 MM11